

DOI: <https://doi.org/10.59294/HIUJS.KHTT.2026.011>

## HUẤN LUYỆN DÁNG ĐI TÁC VỤ KÉP GIẢM RỐI LOẠN DÁNG ĐI TRONG PARKINSON: TỪ LÝ THUYẾT ĐẾN LÂM SÀNG

Nguyễn Minh Nhật\*

Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng

### TÓM TẮT

*Đặt vấn đề:* Huấn luyện dáng đi tác vụ kép (DTGT) có tiềm năng cải thiện rối loạn dáng đi ở bệnh nhân Parkinson nhưng chưa được đề cập đầy đủ trong các hướng dẫn lâm sàng. *Mục tiêu nghiên cứu:* Phân tích tác động của DTGT với gợi ý bên ngoài đối với các thông số dáng đi, chức năng nhận thức, thăng bằng, nguy cơ té ngã, hoạt động sinh hoạt hằng ngày (ADL) và chất lượng cuộc sống (QoL), qua đó đề xuất kế hoạch vật lý trị liệu dựa trên khoa học thần kinh. *Phương pháp nghiên cứu:* Tổng quan tường thuật phân tích thử nghiệm lâm sàng và tổng quan về huấn luyện dáng đi tác vụ kép trên bệnh nhân Parkinson. *Kết quả:* DTGT có thể cải thiện dáng đi, khả năng phối hợp vận động - nhận thức và chức năng điều hành trên bệnh nhân Parkinson, trong khi tác động lên té ngã, ADL và QoL còn chưa nhất quán. *Gợi ý bên ngoài* giúp cải thiện độ dài bước đi, khả năng khởi động và xoay chuyển khi đi. *Ứng dụng kết quả* vào lâm sàng dựa trên nguyên lý học vận động để lập kế hoạch DTGT với gợi ý thị giác cho một trường hợp Parkinson. *Kết luận:* Do thiếu bằng chứng dài hạn, DTGT nên được lồng ghép vào kế hoạch đa phương thức để tối ưu hóa kết quả huấn luyện dáng đi Parkinson.

*Từ khóa:* huấn luyện dáng đi tác vụ kép, parkinson, vật lý trị liệu

## DUAL-TASK GAIT TRAINING FOR REDUCING GAIT DISTURBANCES IN PARKINSON'S DISEASE: FROM THEORY TO CLINICAL APPLICATION

Nguyen Minh Nhat

### ABSTRACT

*Background:* Dual-task gait training (DTGT) is increasingly recognized as a physiotherapy strategy for Parkinson's gait disturbances. Despite growing evidence, clinical practice guidelines remain lacking. This narrative review examines current evidence on DTGT and suggests physiotherapy planning informed by neuroscience principles. *Method:* A narrative review was conducted, focusing on effects of DTGT with and without external cueing on gait parameters, cognitive performance, balance, fall risk, activities of daily living (ADLs), and quality of life (QoL) among people with Parkinson's disease. *Results:* DTGT can reallocate cognitive resources, engage executive networks, and reduce dual-task cost. Thus, it could improve gait parameters and cognitive-motor coordination within 4-8 weeks, with benefits sustained up to 3 months. Balance gains occurred under single-task conditions, while executive functions strengthened during dual-tasking. External cueing enhanced step length, initiation, and turning. However, evidence for falls, ADLs, and QoL was inconsistent. *Findings are interpreted* through motor learning principles and applied to physiotherapy practice for a Parkinson's case. A tailored DTGT plan with visual cueing may reduce falls and enhance gait automaticity, while random practice, progressive difficulty, and "repetition without repetition" may support long-term retention and adaptability. Supervised sessions with patient feedback emphasize safety, autonomy, and transfer to real-world mobility. *Conclusions:* DTGT is safe, evidence-based,

\* Tác giả liên hệ: Nguyễn Minh Nhật, Email: [nhatnm@hiu.vn](mailto:nhatnm@hiu.vn)

(Ngày nhận bài: 04/4/2026; Ngày nhận bản sửa: 27/4/2026; Ngày duyệt đăng: 29/4/2026)

*and clinically relevant for reducing Parkinson's gait disturbances, though long-term outcomes require further studies. For optimal patient impact, it should be delivered through physiotherapy plans rooted in motor learning principles.*

**Keywords:** *dual-task gait training, parkinson's disease, physiotherapy*

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Parkinson là một trong những bệnh thoái hóa thần kinh phổ biến và gây gánh nặng nhất, dẫn đến khuyết tật và tử vong trên toàn cầu, đồng thời tạo ra gánh nặng ngày càng tăng đối với y tế, kinh tế và xã hội [1]. Parkinson có thể bắt nguồn từ đột biến gen, phơi nhiễm hóa chất độc hại hoặc chấn thương sọ não, biểu hiện bằng các triệu chứng vận động và không vận động tiên triễn, làm suy giảm chất lượng cuộc sống (QoL) của người bệnh [1]. Hiện có khoảng 7 - 10 triệu người mắc Parkinson trên toàn thế giới, với 60,000 ca mắc mới mỗi năm, tỷ lệ hiện mắc là 1.51/1,000 dân, cao hơn ở nam giới so với nữ giới (1.54/1,000 so với 1.49/1,000), ở người  $\geq 60$  tuổi (9.34/1,000) và chủ yếu tại châu Âu cùng Bắc Mỹ [2]. Chi phí y tế hàng năm cho một bệnh nhân Parkinson tăng gấp đôi đến gấp ba theo tiến triển bệnh do nhập viện, thuốc men và chi phí gián tiếp (ví dụ: mất năng suất lao động, chi phí chăm sóc), với tổng chi phí 35,287 USD tại Hoa Kỳ và 15,682 EUR tại châu Âu [1].

Rối loạn dáng đi là một trong những triệu chứng vận động điển hình nhất ở bệnh nhân Parkinson, thường biểu hiện ở tốc độ đi bộ giảm và bước ngắn, làm gia tăng nguy cơ té ngã [3]. Thêm vào đó, sự suy giảm các chức năng nhận thức bao gồm điều hành, chú ý và trí nhớ gây khó khăn thêm trong các hoạt động phức tạp, đặc biệt là đi bộ tác vụ kép (ví dụ: Vừa đi vừa nói chuyện với bạn bè hoặc cầm nắm đồ vật). Ở người khỏe mạnh, não bộ thường kích hoạt các vùng chi phối nhận thức để bù trừ cho sự suy giảm hoặc mất tính tự động nếu có rối loạn vận động xảy ra trong khi đi bộ tác vụ kép; tuy nhiên, bệnh nhân Parkinson không có cơ chế này, dẫn đến hiệu suất đi bộ tác vụ kép kém hơn. Các tác vụ kép làm cho rối loạn dáng đi ở bệnh nhân Parkinson trở nên rõ rệt hơn, đặc trưng bởi tốc độ chậm hơn, bước chân ngắn hơn, nhịp bước tăng và biến thiên sai chân lớn hơn. Khái niệm chi phí tác vụ kép (dual-task cost - DTC) được dùng để đánh giá sự thay đổi hiệu suất giữa đi bộ tác vụ đơn và kép; DTC cao phản ánh sự suy giảm tính tự động. Những bệnh nhân Parkinson thường té ngã có hiệu suất dáng đi tác vụ kép và chức năng nhận thức kém hơn nhóm không té ngã, qua đó làm tăng nguy cơ té ngã [3]. Các tổng quan hệ thống hiện tại cho thấy rằng điều trị được lý đơn độc hầu như không cải thiện được khả năng đi bộ tác vụ kép và chức năng nhận thức, trong khi kết hợp với các chiến lược vật lý trị liệu, đặc biệt là huấn luyện dáng đi tác vụ kép (dual-task gait training - DTGT), có thể đem lại lợi ích trong việc cải thiện dáng đi và một số chức năng nhận thức ở bệnh nhân Parkinson [4, 5]. DTGT là một phương pháp yêu cầu người bệnh vừa đi bộ vừa thực hiện đồng thời một tác vụ nhận thức hoặc vận động không liên quan, nhằm mô phỏng yêu cầu thực tế và tăng cường tích hợp vận động-nhận thức, chứ không chỉ đơn thuần là chuyển đổi sự chú ý giữa các tác vụ [5]. Cụ thể, DTGT bao gồm các hoạt động như vừa đi vừa đếm, đọc, làm toán nhẩm hoặc mang vật dụng, thường áp dụng cho bệnh nhân Parkinson giai đoạn II-III khi nhận thức bắt đầu suy giảm. Để tối đa những lợi ích kể trên, phục hồi chức năng đa phương thức nên được chỉ định càng sớm càng tốt [6]. Mặc dù bằng chứng khoa học ngày càng khẳng định hiệu quả của DTGT, việc áp dụng chiến lược này trong chương trình vật lý trị liệu - phục hồi chức năng tại cơ sở y tế vẫn còn hạn chế do thiếu hướng dẫn thực hành lâm sàng cụ thể. Bài tổng quan tường thuật này phân tích tác động của DTGT kết hợp gợi ý bên ngoài đối với các thông số dáng đi, chức năng nhận thức, thăng bằng, nguy cơ té ngã, hoạt động sinh hoạt hằng ngày (ADL) và QoL ở bệnh nhân Parkinson. Đồng thời, bài viết đề xuất định hướng xây dựng kế hoạch huấn luyện dựa trên nguyên lý khoa học thần kinh, nhằm giúp nhà lâm sàng có cơ sở rõ ràng hơn trong việc triển khai DTGT vào thực hành.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Nguồn dữ liệu

Đây là bài tổng quan tường thuật có định hướng lâm sàng, tập trung vào các bằng chứng liên quan trực tiếp đến rối loạn dáng đi và DTGT ở bệnh nhân Parkinson. Tác giả đã tiến hành tìm kiếm có hệ

thông các tài liệu bằng tiếng Anh và tiếng Việt nhằm xác định các thử nghiệm lâm sàng, thử nghiệm đối chứng ngẫu nhiên và các bài tổng quan chất lượng cao có liên quan đến đề tài. Các cơ sở dữ liệu được sử dụng gồm: PubMed, MEDLINE, Thư viện Cochrane, CINAHL, PEDro và Google Scholar. Từ khóa và thuật ngữ MeSH tiếng Anh bao gồm: “Parkinson’s disease”, “gait”, “walking”, “dual-task”, “rehabilitation”, “physiotherapy”, “cognition”, “attention”, “concentration”, và “cue”. Từ khóa và thuật ngữ MeSH tiếng Việt bao gồm: “Parkinson”, “dáng đi”, “đi bộ”, “tác vụ kép”, “phục hồi chức năng”, “vật lý trị liệu”, “nhận thức”, “chú ý”, “tập trung”, và “gợi ý”. Quá trình tìm kiếm được giới hạn tới các bài báo xuất bản trước ngày 01/4/2026. Ngoài ra, tác giả cũng rà soát danh mục tài liệu tham khảo của các bài báo được xác định để tìm ra nguồn dữ liệu hợp lệ. Các báo cáo hội nghị, nhận xét, tóm tắt và những bài báo không đầy đủ không được đưa vào phân tích.

### **Tiêu chí chọn và loại trừ**

Các nghiên cứu được đưa vào nếu đáp ứng: (1) đối tượng chính là bệnh nhân Parkinson ở các giai đoạn theo Hoehn & Yahr đang hoặc không dùng thuốc điều trị Parkinson, (2) có can thiệp hoặc đánh giá liên quan đến DTGT hoặc các chiến lược phục hồi chức năng liên quan, (3) báo cáo kết quả về thông số dáng đi, chức năng nhận thức, thăng bằng, nguy cơ té ngã, ADL hoặc QoL. Các nghiên cứu không thuộc chủ đề liên quan, không có dữ liệu gốc, báo cáo trường hợp đơn lẻ, hoặc không bằng tiếng Anh hoặc tiếng Việt bị loại trừ.

### **2.2. Trích xuất dữ liệu**

Tác giả tiến hành trích xuất dữ liệu từ mỗi nghiên cứu bằng biểu mẫu chuẩn hóa theo CONSORT, bao gồm: Dân số nghiên cứu, phương pháp, tiêu chí chọn/loại trừ, thiết kế, tình trạng rút lui đối tượng, tình trạng làm mù, biến cố, thang đo đầu ra, kết quả và giả thuyết về cơ chế tác động (nếu có).

### **2.3. Phân tích dữ liệu**

Do đây là bài tổng quan tường thuật, các kết quả được tổng hợp và phân tích theo nhóm: Cơ chế của DTGT, tác động của DTGT, kết hợp DTGT và gợi ý bên ngoài. Sau đó, kết quả được diễn giải dựa trên nguyên lý học vận động, nhằm rút ra định hướng thực hành lâm sàng.

## **3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

Các nghiên cứu về giả thuyết cho rằng DTGT có thể tái phân bổ nguồn lực nhận thức, tức là huy động các “kho” tài nguyên khác nhau để giảm quá tải trong một kho duy nhất, từ đó cải thiện thực hiện vận động [7]. Giả thuyết “guided plasticity facilitation” (tạo thuận tính mềm dẻo có hướng dẫn) bổ sung rằng sự tham gia đồng thời vận động-nhận thức thúc đẩy tính mềm dẻo thần kinh thông qua yếu tố dinh dưỡng thần kinh có nguồn gốc từ não (BDNF), hỗ trợ học tập, trí nhớ và hiệu suất tác vụ kép [5]. Các bằng chứng thực nghiệm cũng củng cố khung lý thuyết này [5, 8]. Đặc biệt, sự suy giảm chú ý hạn chế kiểm soát dáng đi tự động; do đó, bệnh nhân Parkinson khi tập DTGT có xu hướng dựa nhiều hơn vào các đường dẫn điều hành như mạng lưới thần kinh trán-đỉnh, với trí nhớ làm việc, tính linh hoạt nhận thức và đặc biệt là kiểm soát ức chế (hiệu quả nhất) để điều chỉnh các tác vụ đồng thời. Sự tái phân bổ này giúp dáng đi ổn định hơn khi các đường dẫn chú ý không còn đáng tin cậy [8]. Với chương trình DTGT dài hạn, DTC giảm xuống nhờ vào sự phối hợp vận động-nhận thức hiệu quả hơn và tái phân bổ nguồn lực nhận thức, đồng thời giảm gánh nặng điều hành vốn ban đầu cao hơn kiểm soát chú ý [8].

Chương trình DTGT trong các nghiên cứu được thực hiện 20 - 60 phút/buổi, 1 - 3 buổi/tuần trong 4 - 48 tuần (đa số 4 - 8 tuần), mang lại lợi ích rộng rãi cho chức năng vận động và nhận thức ở bệnh nhân Parkinson với hiệu quả có thể duy trì đến 3 tháng, mặc dù hiệu quả vẫn chưa nhất quán giữa các nghiên cứu [4, 5, 9]. DTGT cải thiện đáng kể tốc độ đi bộ tác vụ kép, độ dài bước và nhịp, đồng thời giảm DTC và sự can thiệp ảnh hưởng của tác vụ thứ hai lên tác vụ chính ( $p < 0.05$ ). Những cải thiện này có thể làm giảm bradykinesia (vận động chậm chạp), festination (dáng đi lướt nhanh, bước nhỏ dần) và hiện tượng đóng băng khi đi, nhưng các kết quả khách quan này còn khác biệt. Thăng bằng được cải thiện trong các thử nghiệm tác vụ đơn ( $p < 0.05$ ), trong khi chức năng nhận thức tăng trong điều kiện

tác vụ kép ( $p < 0.05$ ). Ngược lại, tác động của DTGT lên nguy cơ té ngã, ADL và QoL vẫn còn mâu thuẫn, có thể do bản chất đa yếu tố của những kết cục này, cho thấy cần có các can thiệp hỗ trợ đa ngành để tăng hiệu quả điều trị. Ngoài ra, độ khó của DTGT phụ thuộc vào từng bệnh nhân; DTC cao có thể làm tăng mệt mỏi và nguy cơ té ngã, gây khó khăn trong ứng dụng thực tế. Nhìn chung, DTGT an toàn, hiệu quả và khả thi trong cải thiện hiệu suất tác vụ kép, dù bằng chứng có mức chắc chắn biến thiên từ rất thấp đến trung bình do cỡ mẫu hạn chế, thiếu so sánh trực tiếp giữa tác vụ kép và tác vụ đơn, sai lệch trong cách can thiệp, đánh giá, đo lường, và còn nhiều yếu tố gây nhiễu (ví dụ: Thuốc) [4, 5, 9].

Gợi ý bên ngoài sử dụng các kích thích thị giác (ví dụ: Vạch dấu), thính giác (ví dụ: Âm thanh nhịp điệu) hoặc xúc giác (ví dụ: Rung) để bù đắp cho sự suy giảm gợi ý nội tại (tính tự động), giúp tạo đáp ứng vận động với ít nhu cầu nhận thức hơn [10]. Gợi ý có thể được tích hợp vào DTGT cho bệnh nhân Parkinson giai đoạn II-IV và được cung cấp liên tục, ngắt quãng, theo yêu cầu hoặc qua ứng dụng công nghệ (ví dụ: Thực tế tăng cường). Các gợi ý này hỗ trợ vận động bằng cách chuyển kiểm soát từ các mạch thần kinh có tính tự động bị suy giảm (hạch nền) sang các đường dẫn chủ động còn nguyên vẹn (ví dụ: Mạch đỉnh - tiền vận động, vỏ - tiểu não) [10]. Trong DTGT vận động - nhận thức, đi bộ với gợi ý bên ngoài giải phóng nguồn lực nhận thức, cho phép thực hiện tác vụ thứ hai mà không làm gián đoạn dáng đi [4]. Khi thực hành lâu dài, cách tiếp cận đa phương thức này giúp tái thiết lập các mẫu vận động tự động và hỗ trợ thích ứng hành vi định hướng mục tiêu [11].

Về lợi ích, việc thêm gợi ý xúc giác trong tác vụ kép có thể cải thiện giai đoạn chuẩn bị và thực hiện đi lại trên một số thông số dáng đi không gian-thời gian, nhưng bằng chứng còn yếu [10, 11]. Trong quản lý hiện tượng đóng băng khi đi, gợi ý thị giác có thể cải thiện độ dài bước và xoay chuyển, gợi ý thính giác hỗ trợ chuẩn bị, khởi động dáng đi và xoay chuyển ( $p < 0.05$ ), trong khi chưa có bằng chứng đo lường trực tiếp đủ mạnh về giảm hiện tượng đóng băng khi đi [11]. Tương tự, gợi ý qua ứng dụng thực tế tăng cường có thể giảm hiện tượng đóng băng khi đi theo cảm nhận chủ quan ( $p < 0.05$ ), nhưng chưa rõ ràng dù trong các đo lường khách quan (số lần và thời lượng đóng băng). Ngoài ra, gợi ý trên cảm giác thân thể có thể được dùng để hỗ trợ giai đoạn chuẩn bị đứng đi; tuy nhiên bằng chứng về hiệu quả rất yếu và còn tranh cãi [11]. Tóm lại, mặc dù có tiềm năng hỗ trợ DTGT trong cải thiện dáng đi ở bệnh nhân Parkinson, hiệu quả của việc sử dụng các gợi ý thường suy giảm trong trạng thái 'off' (thuốc đã hết tác dụng), hơn nữa sự đa dạng trong cách thiết kế thử nghiệm cũng gây khó khăn cho việc áp dụng trên lâm sàng [10, 11].

#### 4. BÀN LUẬN

Trong khi các hướng dẫn tiêu chuẩn về cách triển khai chiến lược DTGT trên lâm sàng chưa được ban hành, các đề xuất xây dựng kế hoạch vật lý trị liệu sử dụng DTGT cho một trường hợp Parkinson dựa trên nguyên lý khoa học thần kinh là hữu ích để các nhà lâm sàng tham khảo.

##### 4.1. Tình huống điển hình

Ông T, 65 tuổi, là một nông dân sống cùng vợ 56 tuổi trong ngôi nhà hai tầng. Ông được chẩn đoán mắc bệnh Parkinson vô căn với rối loạn dáng đi - thăng bằng vào năm 2015, sau khi xuất hiện bradykinesia và run khi nghỉ ở tay trái (không thuận). Từ đó đến nay, ông được điều trị bằng thuốc và phục hồi chức năng tại một bệnh viện tuyến trung ương ở Đồng Nai.

Điều trị ban đầu gồm levodopa/carbidopa, selegiline và ropinirole phóng thích kéo dài. Sau một năm, ông xuất hiện dao động vận động ở cuối liều với bradykinesia nhẹ, run khi nghỉ, giai đoạn sớm của hiện tượng đóng băng khi đi, và loạn động nhẹ ở liều đỉnh. Tuy nhiên, ông vẫn duy trì được ADL và công việc nông nghiệp độc lập nhờ điều chỉnh thuốc và chiến lược phục hồi chức năng phù hợp.

Đến năm 2022, ông xuất hiện rối loạn kiểm soát xung động dưới dạng cờ bạc cưỡng bức, dẫn đến việc ngừng ropinirole. Đến năm 2024, hiện tượng đóng băng khi đi xuất hiện khi xoay người và thời gian "off" kéo dài (50 - 70% thời gian trong ngày) có thể là nguyên nhân gây té ngã thường xuyên. Ngoài ra, mất ngủ mạn tính và trầm cảm nhẹ đã được kiểm soát thành công bằng can thiệp nhận thức - hành vi bởi nhà hoạt động trị liệu.

## 4.2. Đánh giá vật lý trị liệu

Ông T được chuyển đến khoa vật lý trị liệu gần đây (cuối năm 2025) với mục tiêu đi qua cửa trong nhà một cách tự tin và an toàn hơn. Các đánh giá tập trung vào lĩnh vực đi bộ.

Đánh giá chủ quan cho thấy té ngã thường xảy ra do mất thăng bằng đột ngột về phía trước hoặc bên khi thực hiện tác vụ kép ở các không gian chuyển tiếp như cửa ra vào, đặc biệt khi thiếu điểm tựa ổn định (như đồ nội thất) hoặc ánh sáng không đủ. Ông có nguy cơ té ngã cao, với yếu tố dự báo gồm năm lần té trong ba tháng gần đây, rối loạn kiểm soát xung động và ít sợ té ngã.

Khám khách quan cho thấy khả năng kiểm soát vận động rất tốt khi đi bộ tác vụ đơn và xoay người trên bề mặt phẳng, trong môi trường yên tĩnh. Tốc độ đi bộ trung bình 0.8 m/s, nhịp 110 - 120 bước/phút, chiều dài bước bình thường 40 cm, và nền tảng thăng bằng ổn định. Tư thế thẳng trục, vung tay trong đánh đòn xa giảm nhẹ nhưng đối xứng. Không quan sát thấy bradykinesia, run hay các rối loạn vận động khác. Thăng bằng động và tĩnh tốt. Điều chỉnh tư thế phản ứng và dự đoán đạt mức tối ưu, ổn định thân mình khi có tác động bên ngoài xuất sắc. Ông tự tin duy trì tư thế đứng một chân  $\geq 30$  giây, đi bộ nổi gót, đi trên thảm xốp, đi nhiều hướng, thực hiện xoay  $90^\circ$  và  $180^\circ$ , điều chỉnh tốc độ đi theo yêu cầu, vượt chướng ngại vật và đi qua cửa hẹp với dáng đi ổn định.

Kiểm tra tác vụ kép vận động - nhận thức được tiến hành để gọi ra các khiếm khuyết vận động và cảm giác - vận động ở bệnh nhân Parkinson giai đoạn sớm. Chức năng nhận thức và cảm giác vẫn nguyên vẹn khi thử nghiệm riêng lẻ. Ông được yêu cầu đi bộ, xoay người, vượt chướng ngại vật và đi qua cửa hẹp trong khi thực hiện phép trừ liên tiếp cho 3, bắt đầu từ 100 - 200. Tải lượng nhận thức cao làm xuất hiện rối loạn vận động trong tất cả các bài kiểm tra, ảnh hưởng đến thăng bằng đa hướng và ổn định tư thế. Bradykinesia nhẹ gây chậm 1 - 2 giây ở bước đầu tiên. Festination xuất hiện với bước nhỏ dần, thấp và nhanh hơn. Hiện tượng đóng băng khi đi khiến bàn chân dừng giữa chừng và run tại chỗ. Thân người không đánh đòn xa và nghiêng về phía trước do quán tính. Sau 3 - 5 giây, ông tiếp tục đi nhưng lao nhanh về phía ghế để tìm điểm tựa. Do đó, đi bộ tác vụ kép làm lộ ra hành vi vận động kém thích ứng, kiểm soát phản hồi/dự đoán bị suy giảm, và khả năng ước lượng nguy cơ có thể giảm.

## 4.3. Mục tiêu vật lý trị liệu

Sau 3 tháng, ông T có thể đi bộ tự tin với dáng đi ổn định khi chịu tải lượng nhận thức cao.

## 4.4. Phân tích rối loạn dáng đi dựa trên giả thuyết khoa học thần kinh

Theo cách tiếp cận dựa trên ràng buộc (constraints-led approach), bradykinesia, festination và hiện tượng đóng băng khi đi trong điều kiện đi bộ tác vụ kép, đặc biệt khi qua cửa, xuất phát từ sự tương tác sai lệch giữa các ràng buộc tác vụ, cá nhân và môi trường, cho thấy sự tái tổ chức và thích ứng với yêu cầu động bị gián đoạn [12]. Các phân tích này là cơ sở để xây dựng chương trình DTGT và gợi ý bên ngoài nhằm khắc phục hạn chế từ các ràng buộc trong rối loạn dáng đi của ông T.

### 4.4.1. Ràng buộc tác vụ

Đi bộ qua cửa là một tác vụ vận động - nhận thức phức tạp, đòi hỏi phối hợp nhiều chỉ, phản ứng định hướng và năng lực thể chất để duy trì thăng bằng và phòng ngừa té ngã. Các lý thuyết tải lượng nhận thức, đa nguồn lực và tích hợp tác vụ giải thích rằng quá tải trí nhớ làm việc gây chậm trễ và suy giảm vận động [7].

### 4.4.2. Ràng buộc cá nhân

Ở Parkinson, thoái hóa dopaminergic và rối loạn hạch nền làm suy giảm gợi ý nội tại, điều chỉnh tư thế và tính tự động của dáng đi, gây bradykinesia, festination và hiện tượng đóng băng khi đi [3]. Rối loạn cholinergic - tiểu não và chức năng điều hành ở thùy trán càng làm mất ổn định. Bốc đồng và căng thẳng cảm xúc cũng góp phần qua kết nối nhận thức - cảm xúc - vận động [10]. Nhìn chung, rối loạn dáng đi trong tác vụ kép phản ánh thiếu hụt trong lập kế hoạch, kiểm soát, dự đoán và ước lượng vận động, dẫn đến hoạt động bù trừ quá mức ở vỏ vận động nguyên phát [3, 14].

#### 4.4.3. Ràng buộc môi trường

Các yếu tố như ánh sáng, bề mặt, bố trí không gian và yếu tố gây nhiễu thị giác làm tăng tải nhận thức, đặc biệt ở cửa hẹp, khiến tích hợp cảm giác – vận động bị quá tải và rối loạn đáng đi trầm trọng hơn.

#### 4.5. Kế hoạch vật lý trị liệu

Can thiệp nhằm giảm nguy cơ té ngã khi đi bộ tác vụ kép qua cửa bằng cách tích hợp DTGT và gợi ý thị giác. Các chiến lược này nhằm đến sự can thiệp tác vụ kép và cơ chế kiểm soát phản hồi/dự đoán, thúc đẩy tính tự động của dáng đi và giảm rối loạn, đặc biệt là hiện tượng đóng băng khi đi [5, 11]. Gợi ý thị giác được chọn thay vì gợi ý thính giác hoặc xúc giác vì cung cấp thông tin không gian trực tiếp để điều chỉnh độ dài bước kịp thời, đồng thời giảm nhiễu và quá tải cảm giác, phù hợp hơn trong bối cảnh cửa ra vào [11]. Do tác vụ nhận thức đồng thời là ngôn ngữ, việc dùng gợi ý thị giác thay vì thính giác phù hợp với thuyết đa nguồn lực, vốn khuyến nghị phân bổ các kênh nhận thức khác nhau để giảm can thiệp xử lý [5, 11]. Tuy nhiên, các loại gợi ý khác có thể được tích hợp trong huấn luyện nâng cao.

Về cấu trúc, huấn luyện áp dụng thực hành ngẫu nhiên (tác vụ ngẫu nhiên) vì lợi ích vượt trội trong duy trì và chuyển giao vận động dài hạn, trong khi thực hành khối hoặc tập trung (lặp lại cùng một tác vụ) ít hiệu quả hơn dù cải thiện sớm [13]. Ngoài ra, nguyên tắc “lặp lại nhưng không lặp lại” được chọn để thay đổi nhiều tham số tác vụ trong cùng một mục tiêu, thúc đẩy khả năng thích ứng vận động hiệu quả hơn so với thực hành cố định, đồng thời giảm gánh nặng nhận thức so với học tập phân biệt. Theo đó, huấn luyện gồm các điều kiện ngẫu nhiên, tức là các biến thể tác vụ khác nhau [13].

Mỗi điều kiện tập luyện là sự kết hợp riêng giữa tác vụ đi bộ và tác vụ thứ hai. Các biến thể đi bộ gồm đứng lên, đi qua cửa cách khoảng 10 mét và quay lại. Các biến thể phản ánh thách thức di chuyển thực tế như bước tiến, bước ngang, vượt chướng ngại vật và xoay đa hướng. Gợi ý thị giác gồm các vạch tương phản cao đặt trên khung cửa để tăng khả năng nhìn thấy và trên sàn để hướng dẫn bước đi, với khoảng cách vạch phù hợp chiều dài bước của bệnh nhân. Tác vụ thứ hai có thể là nhận thức (ví dụ: đếm, tính toán, hồi tưởng tự truyện) hoặc vận động (ví dụ: Mang vật, nhặt đồ, chuyển bóng tay - tay). Vì tác vụ vận động - vận động gây ít can thiệp hơn so với vận động - nhận thức, việc kết hợp cả hai loại cho phép tiến triển theo mức độ khó [4]. Mỗi loại cũng mang lại lợi ích riêng: vận động - vận động giảm biến thiên dáng đi, trong khi vận động - nhận thức cải thiện cả thông số dáng đi và hiệu suất nhận thức [4].

Huấn luyện được thiết kế dựa trên ba mô hình học vận động. Thực hành ngẫu nhiên với gánh nặng nhận thức thấp thúc đẩy học tập phụ thuộc sử dụng qua vỏ vận động và đường dẫn tủy sống. Gợi ý thị giác với tải nhận thức cao cung cấp phản hồi dựa trên hiệu suất, kích hoạt học tập hướng dẫn qua vỏ não trước trán [14]. Ngoài ra, học tập thích ứng cảm giác - vận động với gánh nặng thấp được áp dụng qua biến thiên tác vụ (ví dụ: Thay đổi khoảng cách vạch bước) để kích hoạt sai số dự đoán cảm giác - vận động, tận dụng chức năng tiền não còn lại. Ngược lại, học tập dựa trên phần thưởng không được nhắm đến do rối loạn hạch nền [14].

Can thiệp được thực hiện trực tiếp với giám sát thời gian thực của nhà vật lý trị liệu tại phòng khám ngoại trú yên tĩnh [4, 9]. Không gian cần đủ rộng cho đường đi bộ 10 mét, ghé và thiết lập cửa. Huấn luyện diễn ra trong trạng thái thuốc “on”, 2 - 3 buổi/tuần trong 6 - 8 tuần. Mỗi buổi kéo dài 30 - 45 phút gồm 2 - 3 hiệp với 8 - 12 điều kiện ngẫu nhiên, nghỉ 1 - 2 phút giữa các hiệp. Nhà trị liệu có ý ngẫu nhiên hóa để  $\leq 2$  lần lặp liên tiếp giống nhau, giảm hiệu ứng gợi ý và tăng duy trì, thích ứng [4, 9].

Trong DTGT, bệnh nhân được khuyến khích ưu tiên hiệu suất dáng đi hơn tác vụ thứ hai [4, 9]. Tập trung vào dáng đi giúp ổn định mạng thần kinh chuyên biệt và giảm xử lý không cần thiết, cải thiện thông số không - thời gian mà không ảnh hưởng tác vụ phụ. Hiệu quả này được chứng minh qua điện não đồ với nhu cầu cảm giác - nhận thức giảm và tương tác vận động liên vùng hiệu quả hơn [4, 9]. Độ khó tác vụ được điều chỉnh bằng hai chiến lược chính. Thứ nhất, ưu tiên an toàn bằng cách thiết kế cách thực hiện thích ứng với khả năng vận động - nhận thức của bệnh nhân, trạng thái thuốc “off”,

mệt mỏi, tiền sử té ngã, khả năng chịu tập, kỳ vọng hồi phục, mức hỗ trợ di chuyển và nhu cầu thiết bị hỗ trợ (ví dụ: thanh song song, khung tập đi có bánh xe) [5, 11]. Thứ hai, cường độ huấn luyện tăng dần bằng cách điều chỉnh ràng buộc tác vụ và môi trường theo phân loại tác vụ kép. Ràng buộc tác vụ được phân cấp từ dễ đến khó theo loại tác vụ (vận động - vận động → vận động - nhận thức), độ mới (quen thuộc → không quen), độ phức tạp (thấp → cao dựa trên thông số đáng đi và tải nhận thức), và mức độ chông lạp kênh (không → có). Ràng buộc môi trường cũng đa dạng, gồm độ rộng cửa, chướng ngại vật, đặc tính sàn, ánh sáng, tiếng ồn và bố trí không gian, đảm bảo thử thách tiến triển và cá nhân hóa [5, 11].

Để tăng tính độc lập và tham gia chủ động, cách thức hiện kết hợp quyền tự chủ của bệnh nhân với các loại phản hồi thiên về khả năng thực hiện (Knowledge of Performance) và kết quả (Knowledge of Results) [15]. Bệnh nhân tham gia thiết kế chương trình và chọn cách thực hiện ưa thích, thúc đẩy học tập tự kiểm soát. Nhà trị liệu dùng phản hồi thiên về kết quả, ví dụ: “chú đã đi qua cửa thành công năm lần mà không bị đóng băng” hoặc hỏi “chú nghĩ gì về lần đi bộ này?”. Sau đó, phản hồi thiên về khả năng thực hiện mang tính chỉ dẫn được đưa ra, ví dụ: “chú thử bước rộng hơn khi đến gần cửa để giữ thăng bằng nhé”. Phản hồi chủ yếu được cung cấp sau khi tập với lịch trình giảm dần (1 - 2 lần/lặp) để giảm tải nhận thức đồng thời, hỗ trợ phát hiện sai sót nội tại, cũng như tăng duy trì và khả năng chuyển giao [15].

## 5. KẾT LUẬN

Huấn luyện đáng đi tác vụ kép kết hợp với gợi ý bên ngoài (đặc biệt là thị giác) là một chiến lược khả thi, an toàn và có tiềm năng cải thiện đáng đi và một số chức năng nhận thức với hiệu suất vận động - nhận thức tăng ở bệnh nhân Parkinson. Chiến lược này giúp tái phân bổ nguồn lực nhận thức, tăng tính mềm dẻo thần kinh và ổn định đáng đi trong điều kiện tải lượng nhận thức cao, trong khi các gợi ý hỗ trợ giảm sự can thiệp của tác vụ thứ hai và duy trì khả năng đi lại qua các không gian hẹp như cửa. Mặc dù hiệu quả còn chưa nhất quán và chịu ảnh hưởng bởi trạng thái thuốc, thiết kế thử nghiệm và đặc điểm cá nhân, cách tiếp cận này vẫn mở ra triển vọng ứng dụng lâm sàng. Việc xây dựng chương trình vật lý trị liệu dựa trên nguyên lý học vận động và điều chỉnh theo ràng buộc nhiệm vụ, cá nhân và môi trường, sẽ góp phần giảm nguy cơ té ngã, nâng cao tính tự chủ và chất lượng cuộc sống cho bệnh nhân Parkinson. Tuy nhiên, cần thêm nhiều nghiên cứu trong tương lai để xác định hiệu quả dài hạn của chiến lược này. Do đó, việc triển khai huấn luyện đáng đi tác vụ kép với gợi ý bên ngoài nên được lồng ghép trong kế hoạch vật lý trị liệu đa phương thức trong lâm sàng để đạt được những hiệu quả điều trị dài hạn.

## LỜI CẢM ƠN

Tác giả xin chân thành cảm ơn và trân trọng ghi nhận sự đóng góp, hỗ trợ từ khoa Kỹ thuật Phục hồi chức năng - Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng, các đồng nghiệp và bạn bè, gia đình, cùng bệnh nhân đã tạo điều kiện thuận lợi để nghiên cứu được thực hiện thành công.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] K. R. Chaudhuri, J-P. Azulay, P. Odin, ... P. Martinez-Martin, “Economic burden of Parkinson’s disease: A multinational, real-world, cost-of-illness study,” *Drugs - Real World Outcomes*, vol. 11, Jan. 2024, doi: <https://doi.org/10.1007/s40801-023-00410-1>
- [2] J. Zhu, Y. Cui, J. Zhang, ... T. Feng, “Temporal trends in the prevalence of Parkinson’s disease from 1980 to 2023: A systematic review and meta-analysis,” *The Lancet. Healthy Longevity*, vol. 5, no. 7, pp. e464-e479, Jul. 2024, doi: [https://doi.org/10.1016/s2666-7568\(24\)00094-1](https://doi.org/10.1016/s2666-7568(24)00094-1)
- [3] C. Henrique, S. A. Ferreira-Peruzzo, I. Romanovitch, G. L. Franklin, and H. A. G. Teive, “Imbalance and gait impairment in Parkinson’s disease: Discussing postural instability and ataxia,” *Neurological Sciences*, vol. 45, no. 4, pp. 1377-1388, Nov. 2024, doi: <https://doi.org/10.1007/s10072-023-07205-w>

- [4] X. Tan, K. Wang, W. Sun, ... F. Tian, "A review of recent advances in cognitive-motor dual-tasking for Parkinson's disease rehabilitation," *Sensors*, vol. 24, no. 19, p. 6353, Sep. 2024, doi: <https://doi.org/10.3390/s24196353>. Available: <https://www.mdpi.com/1424-8220/24/19/6353>. [Accessed: Oct. 01, 2024]
- [5] Y. Xiao, T. Yang, and H. Shang, "The impact of motor-cognitive dual-task training on physical and cognitive functions in Parkinson's disease," *Brain Sciences*, vol. 13, no. 3, p. 437, Mar. 2023, doi: <https://doi.org/10.3390/brainsci13030437>
- [6] R. Dhamija, A. Saluja, and V. Goyal, "Multi-Modal rehabilitation therapy in Parkinson's disease and related disorders," *Annals of Indian Academy of Neurology*, vol. 0, no. 0, p. 0, 2022, doi: [https://doi.org/10.4103/aian.aian\\_164\\_22](https://doi.org/10.4103/aian.aian_164_22). Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10114534/>. [Accessed: May 08, 2023]
- [7] A. F. Sanders, "A summary of resource theories from a behavioral perspective," *Biological Psychology*, vol. 45, no. 1-3, pp. 5-18, Mar. 1997, doi: [https://doi.org/10.1016/s0301-0511\(96\)05220-9](https://doi.org/10.1016/s0301-0511(96)05220-9)
- [8] J. Zhou, R. Wang, Y. Liu, ... Y. Yang, "Relationship between executive function and dual-task walking in people with Parkinson's disease," *Frontiers in Aging Neuroscience*, vol. 17, p. 1585524, Jun. 2025, doi: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2025.1585524>
- [9] H. García-López, M. de los Ángeles Castillo-Pintor, A. M. Castro-Sánchez, ... Cortés-Pérez, "Efficacy of dual-task training in patients with Parkinson's disease: A systematic review with meta-analysis," *Movement Disorders Clinical Practice*, vol. 10, no. 9, pp. 1268-1284, Jul. 2023, doi: <https://doi.org/10.1002/mdc3.13823>
- [10] V. Azoidou, A. J. Noyce, and C. Simonet, "The effect of tactile cueing on dual task performance in Parkinson's disease. A systematic review and meta-analysis," *Clinical Parkinsonism & Related Disorders*, vol. 11, p. 100284, Jan. 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.prdoa.2024.100284>. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590112524000550>. [Accessed: May 10, 2025]
- [11] C. Cosentino, M. Putzolu, S. Mezzarobba, ... E. Pelosin, "One cue does not fit all: A systematic review with meta-analysis of the effectiveness of cueing on freezing of gait in Parkinson's disease," *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, vol. 150, p. 105189, Apr. 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105189>
- [12] I. Renshaw and J-Y. Chow, "A constraint-led approach to sport and physical education pedagogy," *Physical Education and Sport Pedagogy*, vol. 24, no. 2, pp. 103-116, Dec. 2019, doi: <https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1552676>. Available: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17408989.2018.1552676>
- [13] A. Cretton, P. Ruggeri, C. Brandner, and J. Barral, "When random practice makes you more skilled: Applying the contextual interference principle to a simple aiming task learning," *Journal of Cognitive Enhancement*, vol. 9, pp. 167-183, Jan. 2025, doi: <https://doi.org/10.1007/s41465-025-00317-5>. Available: [https://www.researchgate.net/publication/388039615\\_When\\_Random\\_Practice\\_Makes\\_you\\_More\\_Skilled\\_Applying\\_the\\_Contextual\\_Interference\\_Principle\\_to\\_a\\_Simple\\_Aiming\\_Task\\_Learning](https://www.researchgate.net/publication/388039615_When_Random_Practice_Makes_you_More_Skilled_Applying_the_Contextual_Interference_Principle_to_a_Simple_Aiming_Task_Learning)
- [14] K. A. Leech, R. T. Roemmich, J. Gordon, D. S. Reisman, and K. M. Cherry-Allen, "Updates in motor learning: Implications for physical therapist practice and education," *Physical Therapy*, vol. 102, no. 1, Oct. 2021, doi: <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab250>
- [15] L. Oppici, A. Dix, and S. Narciss, "When is knowledge of performance (KP) superior to knowledge of results (KR) in promoting motor skill learning? A systematic review," *International Review of Sport and Exercise Psychology*, vol. 17, no. 1, pp. 1-25, Oct. 2021, doi: <https://doi.org/10.1080/1750984x.2021.1986849>.